

EFFECTO DE DISTINTAS ESTRATEGIAS ALIMENTARIAS Y DE SINCRONIZACIÓN DE CELO SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CONEJAS REPRODUCTORAS

Rodríguez, M.¹, Velasco, B.¹, López-Tello J.², García-García R.M.³, Arias-Álvarez M.², Lorenzo P.L.², Rebollar, P.G.¹.

¹Departamento de Producción Agraria, E.T.S.I. Agrónomos, UPM., ²Departamento de Producción Animal, ³Departamento de Fisiología (Fisiología animal) Fac. Veterinaria, UCM. Ciudad Universitaria, s/n, 28040, Madrid. pilar.grebollar@upm.es

INTRODUCCIÓN

Para incrementar la receptividad sexual de las conejas, el método más común es el tratamiento con eCG (equine Chorionic Gonadotropin). Un método alternativo en ritmos semiintensivos (inseminación el día 11 post-parto), evitando el uso de hormonas, es la separación de las madres de sus camadas durante 24-48 horas (Alvariano et al., 1998; Bonanno et al., 2004). Los programas de alimentación también se utilizan como método de sincronización de celo debido a la elevada relación entre la condición corporal de la coneja y su productividad (Cardinali et al., 2008). Por tanto, el objetivo del presente estudio es determinar el efecto de la sincronización del celo (con o sin hormonas), en combinación con distintas estrategias alimentarias, en los parámetros reproductivos de conejas en distintos estadios productivos (nulíparas y multiparas lactantes).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se distribuyeron un total de 114 conejas híbridas (Neozelandés blanco x Californiano), bajo condiciones ambientales controladas, según los siguientes diseños experimentales:

- *Experimento 1*: 49 hembras nulíparas de 4,5 meses de edad se dividieron en 2 grupos, uno fue tratado con 25 UI de eCG (grupo eCG; n=20) y otro no fue sincronizado (grupo Control; n=29). Tras la inseminación artificial (IA), 15 animales del grupo control y 10 del grupo eCG se sometieron a una restricción alimentaria del 70% de sus necesidades diarias (130 g/d) durante los primeros 20 días de gestación (R). El resto de animales de cada grupo se alimentaron *ad libitum* (AL).

- *Experimento 2*: 65 hembras multiparas lactantes fueron alimentadas desde la recría con un pienso comercial (Control; n=30) y un pienso suplementado con ácidos grasos poliinsaturados n-3 (AGPI; n=35), en el que se incluyó un 6% (30 g/kg) de un suplemento con un 50% de extracto etéreo concentrado a partir de aceite refinado de salmón (Optomega 50, Optivite, International Ltd., España). El día 11 post-parto (pp) fueron sincronizadas de dos modos: 14 animales del grupo control y 18 del grupo AGPI fueron separados de sus camadas durante 24 horas antes de la IA (BIO), mientras que 16 animales del grupo control y 17 del grupo AGPI se sincronizaron con 25 UI de eCG 48 horas antes de la IA.

La ovulación se indujo con 20 µg i.m. de Gonadorelina (InduceI-GnRH, Lab. Ovejero, León, España). Se determinó la fertilidad [(número de partos/número de inseminaciones) x 100], la prolificidad [número de gazapos nacidos vivos, muertos y totales por parto], y el peso de la camada a nacimiento. Asimismo, en el experimento 1, se calculó el consumo de pienso de las conejas nulíparas desde la IA hasta el día 20 de gestación. Para analizar estadísticamente los resultados se utilizó el software SAS (SAS Institute Inc., 2001). Todas las variables continuas (consumo, prolificidad y peso de los gazapos) se analizaron mediante un análisis de varianza de una vía (proc glm) y para la fertilidad se utilizó una chi-cuadrado (χ^2 , proc catmod). Los efectos estudiados en el experimento 1 fueron el nivel de alimentación y la sincronización de celo, así como su interacción; mientras que en el experimento 2, se analizó el tipo de pienso, el método de sincronización de celo y su interacción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados productivos de las conejas nulíparas se muestran en la Tabla 1. El tratamiento con eCG 48 h antes de la IA no afectó a la fertilidad que fue alta en todos los grupos, ya que son nulíparas. Este tipo de hembras son más receptivas que las multiparas (Rebollar et al., 1994) y si tienen un peso adecuado y una buena condición corporal, su fertilidad suele ser elevada. Una vez inseminadas y aplicada la restricción alimentaria, las conejas que disponían de pienso *ad libitum*, consumieron unos 70 g/d más de pienso que las restringidas hasta el día 20 de gestación. Con respecto a la prolificidad, la eCG no afectó

al número de nacidos totales pero dentro de este grupo, las que habían estado restringidas parieron menos gazapos en total que el resto ($P<0,1$). Bourdillon et al. (1992) observaron que la eCG aumenta la prolificidad sustancialmente pero sólo en hembras primíparas, no en nulíparas. Además, el tratamiento con eCG, tanto en las restringidas como en las alimentadas *ad libitum*, produjo una elevada mortalidad al nacimiento, ya que más del 40% de los gazapos en estos grupos nacieron muertos ($P<0,05$). Por otro lado, la mortalidad en las alimentadas *ad libitum* concuerda con los resultados obtenidos anteriormente por Ashworth (1991) y Lawlor et al. (2007) que describen un descenso de la progesterona, que puede modificar el desarrollo endometrial y aumentar la mortalidad a nacimiento, en cerdas "sobrealimentadas". No se observaron interacciones significativas entre el tratamiento de sincronización y el tipo alimentación sobre ningún parámetro productivo.

Tabla 1. Resultados productivos (media \pm SEM) de conejas nulíparas sincronizadas (Sinc.) o no con 25 UI de eCG, 48 horas antes de la Inseminación artificial, y alimentadas *ad libitum* (AL) o restringidas (R) al 70% de sus necesidades energéticas diarias durante los primeros 20 días de gestación.

| | Control | | eCG | | P _{Sinc.} | P _{Alimentación} |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| | AL | R | AL | R | | |
| Nº hembras | 14 | 15 | 10 | 10 | | |
| Fertilidad (%) | 92,9 | 80,0 | 70,0 | 80,0 | n.s. | n.s. |
| Consumo (g) ¹ | 201 \pm 6,1 ^a | 130 \pm 5,9 ^b | 197 \pm 7,7 ^a | 130 \pm 7,3 ^b | n.s. | *** |
| Prolificidad | | | | | | |
| Nacidos totales | 10,8 \pm 1,08 ^a | 10,2 \pm 1,08 ^a | 11,6 \pm 1,41 ^a | 7,2 \pm 1,52 ^b | n.s. | † |
| Nacidos vivos | 8,8 \pm 1,26 ^a | 9,2 \pm 1,26 ^a | 5,0 \pm 1,65 ^b | 4,0 \pm 1,79 ^b | ** | n.s. |
| Nacidos muertos | 2,0 \pm 0,88 ^b | 1,0 \pm 0,88 ^b | 6,6 \pm 1,15 ^a | 3,2 \pm 1,24 ^b | *** | ** |
| Peso gazapo (g) ² | 48,2 \pm 3,16 | 51,7 \pm 3,16 | 54,7 \pm 5,48 | 49,2 \pm 5,48 | n.s. | n.s. |

¹consumo desde el día de la IA hasta el día 20 de gestación, ²peso camada/nº gazapos vivos; n.s.: no significativo; ***: $P<0,005$; **: $P<0,05$; †: $P=0,06$.

En la Tabla 2 se observan los resultados productivos de las conejas múltiparas lactantes. A pesar de que la receptividad sexual de las conejas lactantes en día 11 pp suele ser muy baja debido al efecto negativo que ejerce en ese momento la producción de leche sobre la respuesta ovulatoria (Castellini y Lattaioli, 1999), la fertilidad aumentó alrededor del 45% en las hembras alimentadas con el pienso control sincronizadas con eCG con respecto a las BIO. Nuestros resultados concuerdan con los obtenidos previamente por Bourdillon et al. (1992) y Davoust (1994). Sin embargo, en las conejas suplementadas con AGPI este incremento no fue tan acusado y la fertilidad del grupo eCG alcanzó valores intermedios.

Tabla 2. Resultados productivos (media \pm SEM) de conejas lactantes sincronizadas (Sinc.) mediante separación de camada (BIO) o con 25 UI de eCG 48 horas antes de la Inseminación artificial, y alimentadas o no con un pienso enriquecido en AGPI n-3 desde la recría.

| | Control | | AGPI | | P _{Sinc.} | P _{Pienso} |
|-----------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|
| | BIO | eCG | BIO | eCG | | |
| Nº hembras | 14 | 16 | 18 | 17 | | |
| Fertilidad (%) | 35,7 ^b | 81,3 ^a | 50,0 ^b | 58,8 ^{ab} | ** | n.s. |
| Prolificidad | | | | | | |
| Nacidos totales | 7,6 \pm 2,16 ^b | 13,5 \pm 1,34 ^a | 7,7 \pm 1,61 ^b | 13,7 \pm 1,53 ^a | *** | n.s. |
| Nacidos vivos | 7,2 \pm 1,83 | 9,6 \pm 1,13 | 7,3 \pm 1,36 | 9,4 \pm 1,29 | n.s. | n.s. |
| Nacidos muertos | 0,4 \pm 1,90 ^b | 3,9 \pm 1,18 ^a | 0,3 \pm 1,42 ^b | 4,3 \pm 1,35 ^a | ** | n.s. |
| Peso gazapo (g) | 69,6 \pm 6,82 ^{ab} | 57,0 \pm 4,23 ^b | 74,1 \pm 5,08 ^a | 66,0 \pm 4,82 ^{ab} | † | n.s. |

¹peso camada/nº gazapos vivos; n.s.: no significativo; ***: $P<0,005$; **: $P<0,05$; †: $P=0,06$

La suplementación con AGPI no afectó a la prolificidad, ya que son ácidos grasos que pueden mejorar algunos aspectos metabólicos de los animales como reducir el colesterol y

mejorar la respuesta inmune (Santomá, 2012), pero no se han descrito mejoras en el número de crías al parto en conejos (Rebollar et al., 2014). Una separación de 24 h no parece ser lo suficientemente eficaz como la eCG en día 11 pp, siendo necesarias separaciones más largas. Por otro lado, las conejas tratadas con eCG tuvieron más de 13 gazapos totales de media, mientras que el grupo BIO tuvo 6 gazapos menos ($P<0,005$). Bonanno et al. (1990) y Boiti et al. (1995) determinaron que la eCG provoca un mayor crecimiento folicular, una mayor intensidad de ovulación y un mayor número de folículos hemorrágicos que sugieren una estimulación excesiva o anómala de los ovarios. En cualquier caso, aunque no hubo diferencias en el número de gazapos nacidos vivos, las conejas tratadas con eCG parieron alrededor de 4 gazapos muertos más que las conejas separadas de sus camadas (BIO). Por tanto, habría que valorar si este tratamiento hormonal está provocando la implantación de un número demasiado elevado de fetos que compiten por su espacio, o si a nivel feto-placentario se está ocasionando alguna alteración. El incremento del peso de los gazapos a nacimiento producido por la suplementación con AGPI que se ha observado en otros estudios (Rebollar et al., 2014), podría estar enmascarado en este caso por el efecto de la eCG, la cual incrementó la mortinatalidad penalizando el peso de los nacidos vivos del grupo AGPI. No se observaron interacciones significativas entre el tratamiento de sincronización y el tipo de dieta suministrada sobre ningún parámetro productivo.

Se puede concluir que la restricción del alimento en gestación no afecta negativamente a los parámetros productivos de fertilidad, disminuyendo la mortalidad a nacimiento de las conejas núlparas, por lo que podría ser una propuesta para reducir costes de alimentación en las explotaciones. El tratamiento con eCG ha afectado negativamente a la prolificidad ocasionando una elevada mortalidad de gazapos al nacimiento en ambos experimentos, por lo que no parece un tratamiento de sincronización adecuado. Además, puede atenuar los efectos positivos de la suplementación con AGPI sobre el peso de los gazapos al nacimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

•Alvariño et al. 1998. World Rabb. Sci. 6, 191–194. •Ashworth C.J. 1991. Anim. Reprod. Sci. 26, 311–321. •Boiti, et al. 1995. World Rabb. Sci. 3, 51–56. •Bonanno et al. 1990. Acta Medica Veterinaria 36, 441–451. •Bonanno et al. 2004. Livest. Prod. Sci. 89, 287–295. •Bourdillon et al. 1992. J. App. Rabb. Res. 15, 530–537. •Castellini, C. & Lattaioli, P. 1999. Anim. Reprod. Sci. 57, 111–120. •Cardinali et al. 2008. Livest. Prod. Sci. 116, 209–215. •Davoust, C. 1994. Cuniculture 115, 25–40. •Lawlor et al. 2007. Arch. Anim. Breed. 50, 82–91. •Santomá, G. 2012. En: XXVIII Curso de especialización. FEDNA. 173-245. •Rebollar et al., 1994. World Rabb. Sci. 2, 87-91. •Rebollar et al. 2014. Anim. Reprod. Sc. 146, 202-209.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por los proyectos CICYT AGL-2011 23822 y la Comunidad de Madrid (S2013/ABI-2913).

EFFECT OF DIFFERENT FEED STRATEGIES AND OESTRUS SYNCHRONIZATION ON PRODUCTION PARAMETERS IN RABBIT DOES

ABSTRACT: Two feed strategies (*ad libitum* throughout pregnancy and restriction during the first 20 days), combined with oestrus synchronization with eCG or not in nulliparous rabbit does, were studied. Moreover, the effects of different diets (control and supplemented with PUFA n-3) and oestrus synchronization, by doe-litter separation or eCG injection, in multiparous lactating rabbit does were also evaluated. Nulliparous group were inseminated at 4.5 months of age, and multiparous group on day 11 post-partum. In both groups, fertility and prolificacy parameters were determined. Feed restriction did not affect fertility, but reduced the mortality in nulliparous females. The hormonal synchronization increased kits mortality in both experiments and covered up for the improvement of weight of newborns in multiparous does supplemented with PUFA.

Keywords: rabbit, synchronization, PUFA, feed restriction.